

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-294387

(43)Date of publication of application : 20.10.2000

(51)Int.Cl.

H05B 37/02

(21)Application number : 11-102718

(71)Applicant : SEKISUI HOUSE LTD

(22)Date of filing : 09.04.1999

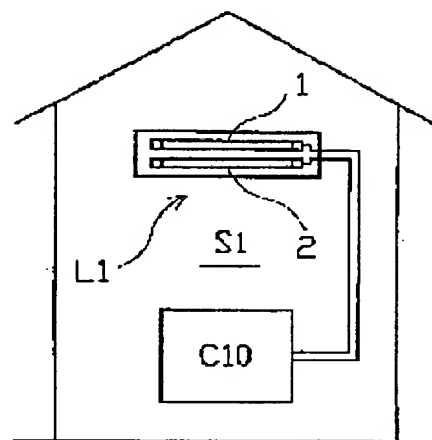
(72)Inventor : MORITA TAKESHI

## (54) LIGHTING CONTROL METHOD AND LIGHTING SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the optimum lighting environment corresponding to the biological rhythm of man by automatically controlling at least a part of operation so that the lighting including much low color temperature light is provided in the tranquilized period of the biological rhythm of man, and the lighting including much high color temperature light is provided in the activated period of the biological rhythm of man.

**SOLUTION:** For example, a ceiling light L1 consists of the first and second two straight fluorescent tubes 1, 2. The first fluorescent tube is a fluorescent lamp of bulk color (color temperature 3000K) and the second fluorescent tube 2 is a fluorescent lamp of daylight color (color temperature 6500K). The fluorescent tubes 1, 2 are respectively connected to a control part C10. The control part 10c includes a timer, is provided with a switch, and automatically executes the lighting on and off operation of the fluorescent tubes 1, 2 at a predetermined time, and this operation can be also manually executed. Whereby, for example, the second fluorescent tube is automatically lighted at rising, and manually lighted out at sleeping and about noon, so that the intensity of illumination of daylight is provided from a time about noon to a time before the sunset.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**Japanese Unexamined Patent Publication  
No. 294387/2000 (Tokukai 2000-294387)**

**A. Relevance of the Above-identified Document**

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

**B. Translation of the Relevant Passages of the Document**

See also the attached English Abstract.

**[EMBODIMENTS]**

[0018] ... A lighting control method according to the present embodiment is for causing a control section C10 (shown in Fig. 2) to automatically control a part of operation so that, as shown in Fig. 1, lighting mainly including light having a low color temperature is used during a human-biorhythmic calming period P1 (hereinafter referred to simply as "calming period") and lighting mainly including light having a high color temperature is used during a human-biorhythmic activating period P2 (hereinafter referred to simply as "activating period"). Note, in Fig. 1, that the open circles (○) and the "×" marks indicate ON and OFF, respectively. Also note that the "a" marks and the "m" marks indicate automatic operation and manual operation, respectively.

...

[0023] According to the method exemplified herein, the first fluorescent tube 1 is so set as to be automatically turned on at a before-sunset time t1, and the second fluorescent tube 2 is so set as to be automatically turned on at a wake-up time t3. Further, the first and second fluorescent tubes 1 and 2 are so set as be manually turned off at a bedtime t2 and an around-noon time t4. Furthermore, daylighting is used during a period between the around-noon time t4 and the before-sunset time t1. That is, the first fluorescent tube 1, which has a low color temperature and a low emission level, is kept on during the calming period P1, and the second fluorescent tube 2, which has a high color temperature and a high emission level, is kept on during the activating period P2. This setting makes it possible to carry out such control that living room lighting mainly includes low-color-temperature light and has a low emission level during the calming period P1, and that the living room lighting mainly includes high-color-temperature light and has a high emission level during the activating period P2. In addition, this setting makes it possible to automatically control a part of operation (i.e., to automatically control lighting operation).

[0024] The lighting control method is in compliance with a phase of a human biorhythm. Therefore, the

method is physiologically beneficial to the resident. ...





環境とすることが、より望ましいと考えられる。また、日中に高照度の光環境下で過ごすことは、生体リズムの調節を確保するという意味でも重要であると考えられる。

【0038】上記実施例1～4により得られた結果は、生体リズムにかかわる受光器官の作用を考慮に入れて跟えることも可能である。

【0039】ヒトの生体リヌムにかかわる受光器としては、網膜上にあるL、M、Sの3タイプの錐体(cone)のうち、M-錐体が関与していると考えられる。以下、ヒトの生体リヌムに対するM-錐体の関与について調べた実験の例を示す。

【00040】 [実験例5] 前記実験例1において、先天的にM-細胞に障害を行なう第2色覚異常者を被験者とする以外は全て同様にして、探知体価およびメラニン濃度を測定した。その結果、赤色光、緑色光および青色光のいずれの場合も、体価リニアおよびメラニンリニアに影響は認められなかった。

【0044】〔実験例6〕夜間にも各実験条件で下でし  
健康、M-健康体およびS-健康体が同定したとを受けた  
研究班を、CIE（国際照明委員会）の色度41形式に  
より算出し、そのときの顔体色度およびラトニン分注  
への影響の程度と比較した。その結果、M-健康体が実験  
班から受けた顔面量と、顔体色度およびラトニン分注  
への影響の程度との間に、強い相関関係があることが認  
められた。

【0042】上記実施例5および実施例6の結果から、ヒトの生体リズムにかかわる受光器として、M-細胞が関与していることが強く示唆される。

【0004】[まとめ2] 以上の実験例5、6から、ヒトの生体リズムに対するM-健体の関与が考えられる。ここで、前記実験例3から、特定の光を一定量受けた場合、予部健体およびメラトニン分泌への影響の程度が明く、夜間と昼間とがかわらぬが、このこととは、M-健体の感度と日内変動があることによるものと考えられる。受光器感度と日内変動があることは、授乳の問題としてこれまでにも論議されている。M-健体は、授乳上も重要な役割を担うものであるが、前記したように生体リズムにかかわる受光器としても機能する。と考えられることから、授乳上の日内変動と同様の変動が、生体リズムにおいても認められると考えられる。

【0004】上記生体リズムにめわらるる又は影響について、その考察を略す。以上、の幾何的に与り得られた結果は、ためて以下のように入換するところである。生体リズムの方向が非周期性にある空間にも、M-體体の分光感度分布に入る波長をあまり含まない光が好ましく、生体リズムの方向が周期性にある場合には、M-體体の分光感度分布に入る波長を多く含む光が好ましいと考へられる。M-體体、約540nmに感度ピークを有し、ており、これは緑色光の分光分布にはほぼ対応する。

【0045】前記図1および図2に示した照明制御方法においては、さらに、前記2に、第1および第2の各点光管1、2の点灯動作を自動的に制御するようにしている。ここで、例えばこの動作を手動で行うとすると、各点灯時間値1-12、13-14において、第1および第2の両点光管1、2のうちの点灯するものが考えられて選択される事態、即ち誤操作が生じることが考えられて、また誤作自体が面倒であるが、前記のように自動的に制御することにより、各点灯動作を手間なく、確実にかつ正確に行うことができる。

【0046】上記照準照像方法においては、さらにまた、第1および第2の各光源管1、2の消光動作を手動で行うようにしている。一般に、照準の消光の場合は、その時期が一定しないことが通例であるため、スイッチやリモコン等により手動で操作の方が望ましい。  
【0047】また、前記図2に示した照準システム1

は、色温度を調整可能な設置されたソーリッドステートLEDと、前記白色化期P1に該ソーリッドステートLEDを低色温度で点灯し、活動化期P2に該ソーリッドステートLEDを高色温度で点灯するよう、少なくとも一部の操作を自動的に制御し得る制御部C10とを備えるものとなっており、該照明システムS1を用いることにより、とくに、生体照明システムS1に応じた適正な光環境を得ることができ、また照明の点灯しない間接的操作を手間なく、例えば正調に行うことができる。

【0048】さらに、上記照明システム11は、制御部110が、夜間化期P1にシーリングライト1を底層ライトで点灯し、活動化期P2にシーリングライト1を高温状態で点灯するように制御し得るものとなっており、該照明システム1を用いることにより、生体リズムの環境を調整する上でもより適宜とし、したがって生体時にさらに好適な光環境を得ることができる。

【00049】さらに、上記照明制御方法においては、照明の制御を時刻に従って行うようにしており、これにより、照明の点消灯ないし調光の操作を随處から正確に行うことができる。

【0050】また、上記照明システムS1は、制御部C10の動作を時刻に従って行うようにするためのタイマを備えるものとしており、該照明システムS1を用いながら、上記動作を時刻に従って行うことにより、照明の点消灯ないし調整の動作を時刻に基づいて随時かつ正確に行うことができる。

【0051】前記図1および図2に示した照明制御方法および照明システムは、言うまでもなく本発明の実施形態の一例であって、本発明はこれに限定されるものではない。以下、本発明において可能な実施形態の例について、さらに広汎に説明する。

【0052】本発明において、低色温度光を多く含む照明とするための光源としては、例えば、電球色蛍光灯（色温度3000K程度）、昼白色蛍光灯（色温度3500K程度）、ハロゲンランプ（色温度3000K程度）。

度)、自然電球(色温度2850K程度)等が挙げられる。一方、高色温度度光を多く含む照明とするための光源としては、例えば、昼光色蛍光灯(色温度6500K程度)、昼白色蛍光灯(色温度5000K程度)等が挙げられる。また、例えば、高圧水銀ランプ(色温度5700~5800K程度)による光は、M-体色の分光感度分布に亘る波長を含む割合が狭いと考えられる。

【0053】さらに、上に列挙した光源以外にも、これらと同等の色温度を有する各種の光源を用いることができる。また、所望の色温度を有する光源を調整するようにしてもよい。これにより、任意の色温度を有する光源を得ることができる。

【0009】照度の点灯時間帯の設定方法（照明システム）においては、配電線路例から、夜間において特に強い光量帯における光量値が重要であると考えられるので、例えば少なくとも2.1：0.0〜0.2度夜時の時間帯には低色温度の第1の光源を点灯し、それよりも早く、かつ照度帯には高色温度の第1の光源を点灯し、それよりも早く、かつ照度帯には低色温度の第1の光源を点灯し、それよりも早く、かつ照度帯には高色温度の第2の光源を点灯し、それ以外の時間帯には場合に応じ任意の照明とすることも可能である。

また、例においても、配電線路に基づき、例えば、4：0.0〜9：0.0の時間帯には高色温度の第2の光源を点灯し、それ以外の時間帯には場合に応じ任意の照明とすることも可能である。

【0055】あるいは逆に、上記のような第1の光源系および第2の光源の点灯時間を、それぞれ可及的に長くも短くすることもできる。このような場合における一日の照明スケジュールの一例（図示せず）を例示的に示すと、起床時以前の未明時刻（例えば4：00）から日没

し、上述で説明したように、照明の調整を行って、これに効果を得た時、上記で説明した照明には高色温度の第2の光線を照射し、また自動的に照明の調整を行って、これに効果を得たまでの期間中に、低色温度の第1の光線を点灯するところまでが繰り返される。さらに、睡眠時間中にも、例えばごころの低色温度の照明を行うようにしてもよい。

【0056】図8は、照明スケジュームの他の例を示されている。図8に示す例では、日交代11において、前記図1および図2に示した照明制御方法で使したものと同等の第2の光線を2自動的に点灯し、21:00で自動的に照明の調整を行って第1の光線を1に切り換え、起床時2で第1の光線を1を手動で消灯し起床時3で第2の光線を2を手動的に点灯し、正午前後4で第2の光線を2を手動で消灯して、以降は再び照明とされている。

【0093】上記図8に所示した照明スケジューリングにおいては、前述の例（図4灰色色）と同様に、特定等級において明度の調整（即ち黄色色度）と同様に、特定等級において明度の調整（即ち黄色色度）と異なり、低色温度の光線から低色温度の光線への切り換えを行っているが、配置した光源の色温度が自動制御は、このような照明の調整操作の場合にも有効である。即ち、この調整操作の操作を手動で行うのではなく、状態としており、この状態で手動で行うことなく自動的に動作自体を忘れやすく、また面倒である。これに対し、

10  
前記のような自動閉鎖によれば、操作を手間なく、随時かつ正確に行うことができる。

[0056]本発明において、夜間の点灯時間中の照度としては、例えば100lux程度以下に設定できる。低色温度である多く含む暖光とされている、1000lux程度の照度条件であっても生体リズムの調整への効果は大きくては思われることがわかっている。さらに、例えばは500lux程度以下、好ましくは100lux程度以下、さらに例えば50lux程度以下とするとき、生体リズムの調整に対する抑制傾向はさらに小さくなり、また、心理的にもより落ち着いた風みのある状態とすることができると考えられる。

【0059】一方、緑の点灯時間帯の照度としては、例えば1000 lux 程度より大、好ましくは2500 lux 程度以上に設定する。前記実験例3から例5、例6においては、青色温度を多く含む範囲よりいければ、2500 lux 程度の照度条件下で生体リズムの活動化の効果が促進されることがわかっており、さらに、前記実験例4から、例えば5000 lux 程度以上の照度条件下で起こると、生体リズムの振幅を確保する上で望ましいことがわかっており、

【0060】なお、例えば夜間においても昼の場合と同程度に高照度とすることも可能である。この場合でも、低色温度光を多く含む照明としていけば、ヒトの生体リズムに対して好ましくない影響が及ぼされることは比較的少ないと考えられる。

1006611 本發明において使用する開閉の方法としては、直接照明、半直接照明、半間接照明および間接照明のいずれかを採用することも可能である。

1006621 面発光照明の場合、例えば図9に示すように、鏡面4に当たって光線（蛍光管）5を屈折し、鏡光源5を透過して鏡4精造することによって室内に面発光により照明し、これにより蛍が得られる照明とすることが従来提案されているが（特開平1-0-32101の5号公報参照）、本発明の方法をこのように間接照明として採用することによって、

適に採用するようにしてもよい。この場合、例えば、上記光源1にかえて、低温温度の第1の光源および低温温度の第2の光源を並列して配置するようにすればよい。さらにこの場合、上記第1および第2の光源を狭面4では、それぞれ第2の面に配置すること、狭面狭面および狭面をすべり一体的に作製しておくことが、現場での取付けを簡略化することができる。さらにまた、上記図6に示す面照照明構造では、狭面6を狭面4に取付けられるための金具7を利用してカーテンレール8が配置されている。狭面6をカーテンレール8としても製造させることができる。

【0063】間接照明構造としては、上記のようなもの以外にも、例えば、壁内に光源を埋設し、該壁の適宜位







(9)

日周変化に基づいて検出かつ正確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態に係る照明制御方法を示す模式図。

【図2】図1の照明制御方法で使用する照明システムを示す模式図。

【図3】夜間の体温リズムおよびメラトニンリズムに対する赤色光、緑色光および青色光の影響を示すグラフ図。

【図4】夜間の体温リズムおよびメラトニンリズムに対する青色温度光および低色温度光の影響を示すグラフ図。

【図5】朝の体温リズムに対する赤色光、緑色光および青色光(1000lx)の影響を示すグラフ図。

【図6】朝の体温リズムに対する赤色光、緑色光および青色光(500lx)の影響を示すグラフ図。

【図7】朝のメラトニンリズムに対する赤色光、緑色光

16

および青色光の影響を示すグラフ図。

【図8】照明システムの他の例を示す模式図。

【図9】間接照明形態の一例を示す概略側面図。

【図10】光線の他の例を示す側面図。

【図11】図10のA-A線断面図。

【図12】第1および第2の各蛍光灯の発光レベルを逐次的に変化させたときの状態を示す模式図。

【図13】照明システムの他の例を示す模式図。

【図14】照明システムの他の例を示す模式図。

【図15】照明器具の他の例を示す概略平面図。

【符号の説明】

1 第1の蛍光灯(低色温度光を多く含む照明)

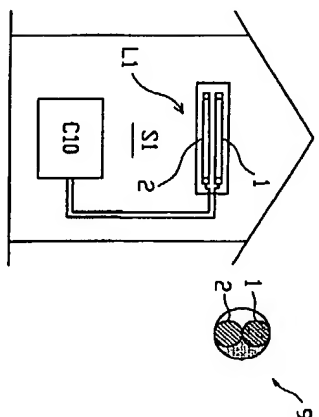
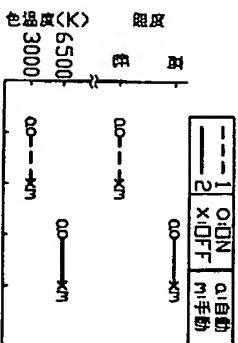
2 第2の蛍光灯(赤色温度光を多く含む照明)

○ 点灯

P1 ヒトの生体リズムにおける沈静化期  
P2 ヒトの生体リズムにおける活動化期

【図2】

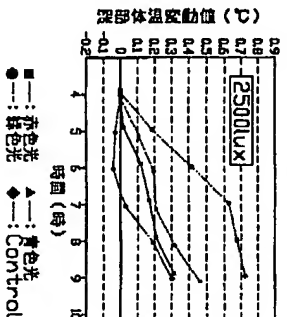
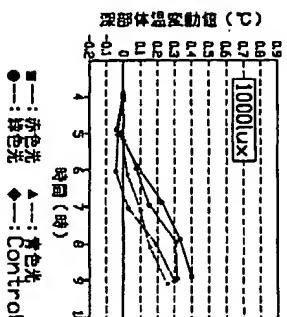
【図11】



【図5】

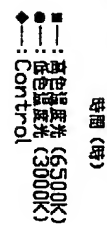
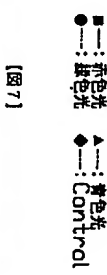
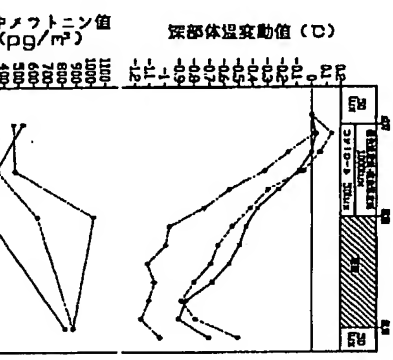
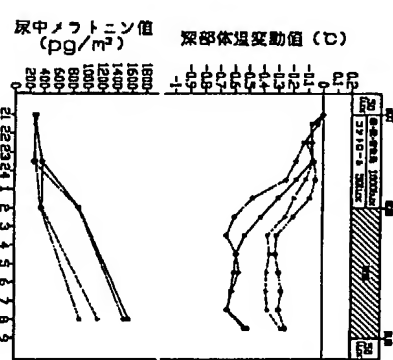
【図6】

1 朝の蛍光灯(低色温度光を多く含む照明)  
2 朝の蛍光灯(赤色温度光を多く含む照明)  
P1 ヒトの生体リズムにおける沈静化期  
P2 ヒトの生体リズムにおける活動化期



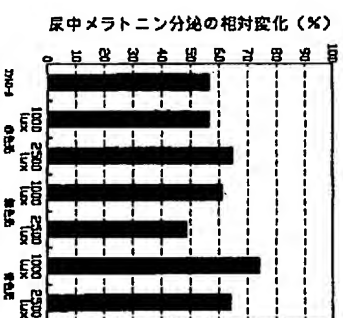
【図3】

【図4】

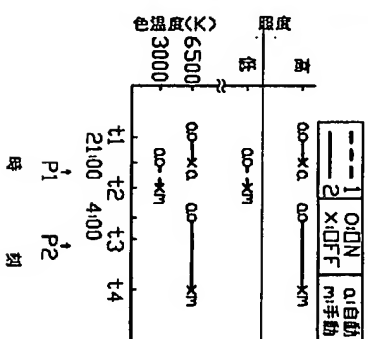
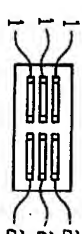


【図7】

【図8】

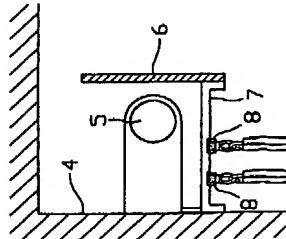


【図15】

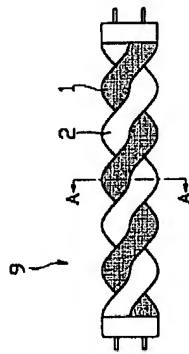


(11)

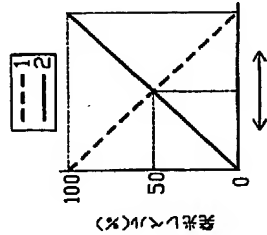
【図9】



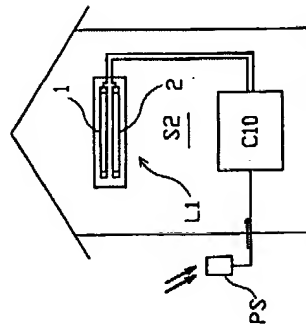
【図10】



【図12】



【図13】



【図14】

